

Übungen zur Modernen Experimentalphysik II

Festkörperphysik im WS 2019/2020

Übungsblatt 8 . Besprechung am 12. Dezember 2019

Aufgabe 25: Caesiumchlorid

Caesiumchlorid kristallisiert in einer kubischen Elementarzelle mit Cl^- Ionen in (0 0 0) und Cs^+ Ionen in $(1/2 \ 1/2 \ 1/2)$. Die Dichte von CsCl beträgt $3.97 \times 10^6 \text{ g/cm}^3$.

- Ionenradius von Cäsium Ion beträgt 0.169 nm und die von Chlor Ion ist 0.181 nm. Berechnen Sie den Gitterparameter und vergleichen Sie den mit der Dichte.
- Es gibt eine Schwelle für das Verhältnis der Ionenradien r^+/r^- . Der Ionenradius von Caesium muss gerade so groß sein, so dass es durch acht Anionen (Cl^-) umgeben wird, ohne die zu berühren. Berechnen Sie den Minimalwert für r^+/r^- .

(2.5 Punkte)

Aufgabe 26: Einheitszelle Bestimmen

In einem Beugungsexperiment an Polonium Pulver sind Röntgenreflexe bei Beugungswinkel $2\theta = 12.1, 17.1, 21.0, 24.3, 27.2, 29.9, 34.7, 36.9, 38.9, 40.9, 42.8$ entstanden. Die Wellenlänge der Röntgenstrahlung beträgt 0.71 pm (Mo K_α Strahlung).

- Ordnen Sie den beobachteten Reflexen eine (hkl) zu.
- Bestimmen Sie Typ des Gitters und deren Größe?

Hinweis: benutzen Sie Bragg-Gleichung $\sin^2\vartheta = A (h^2+k^2+l^2)$, $A=(\lambda/2a)^2$, finden Sie zuerst die gemeinsame Faktor A um damit dann die (hkl) zu finden.

(2.5 Punkte)

Aufgabe 27: Strukturfaktor Kochsalz (NaCl)

- a) Berechnen Sie den Strukturfaktor F_{hkl} für die Einheitszelle von NaCl sowie in Abbildung 1 dargestellt ist.

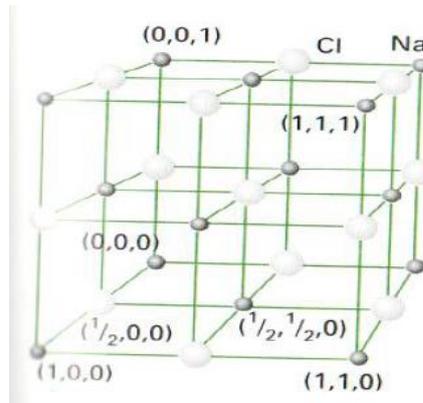


Abbildung 1: Die Position der Atome Natrium (dunkel) und Chlor (weiß) im fcc-Gitter.

8 Ionen im Gitter sind wie folgt:

Na^+ (0 0 0) (1/2 1/2 0) (1/2 0 1/2) (0 1/2 1/2)

Cl^- (0 1/2 0) (1/2 0 0) (0 0 1/2) (1/2 1/2 1/2)

Hinweis: verwenden Sie atomaren Streufaktoren, f_{Na} für Natrium und f_{Cl} für Chlor. Hier verwenden Sie, $e^0 = 1$, $e^{n\pi i} = e^{-n\pi i}$ (n ist ganze Zahl).

- b) Berechnen Sie die Strukturfaktoren für die Netzebenen (111) und (200)?

(5 Punkte)